

PENERAPAN RUMUS GERAK LURUS BERATURAN PADA RANCANGAN PENUTUPAN PORTAL PINTU KERETA API

Iqbal

Dosen Program Studi Teknik Informatika FIKOM Universitas Almuslim

ABSTRAK

Rancangan penutupan portal pintu kereta api menggunakan rumus gerak lurus beraturan bertujuan memberikan model gambaran yang nyata tentang bagaimana cara kerja penutupan portal kereta api secara otomatis, sistem manual yang masih menggunakan tenaga manusia atau operator untuk mengoperasikan buka tutup portal perlintasan kereta api memiliki banyak kelemahan seperti kesalahan operator maupun gagalnya operasi portal yang secara manual bisa mengakibatkan semakin besar kemungkinan terjadi kecelakaan kereta api pada portal perlintasan

Kata kunci: GLB, Portal Pintu dan Kereta Api

PENDAHULUAN

Stasiun kereta api merupakan sarana yang penting, akan tetapi layanan yang diberikan bagi para penumpang kereta api masih belum optimal. Saat ini masih terdapat beberapa kelemahan antara lain proses kedatangan dan keberangkatan kereta api yang masih mengandalkan komunikasi telepon dengan petugas stasiun lainnya. Pemberitahuan kedatangan kereta api akan disampaikan melalui telepon oleh petugas di stasiun sebelumnya kepada stasiun tujuan. Saat menerima pemberitahuan kedatangan, petugas stasiun akan menutup portal kereta api. Proses tersebut dapat memiliki kelemahan yaitu jika terjadi kelalaian petugas dapat menyebabkan kecelakaan. Selain itu, bagi penumpang kereta api yang akan naik di stasiun kereta api juga tidak terdapat pemberitahuan pasti terkait kedatangan kereta api (Perhubungan: 2013).

Sistem yang masih menggunakan tenaga manusia atau operator untuk mengoperasikan buka tutup portal perlintasan kereta api masih sering ditemukan banyaknya kendala seperti terjadi kesalahan operator maupun gagalnya operasi portal yang secara manual bisa mengakibatkan semakin besar kemungkinan terjadi kecelakaan kereta api pada portal perlintasan.

Permasalahan di atas dapat diatasi dengan diterapkannya suatu sistem penutupan portal secara otomatis, Sehingga

diharapkan dengan adanya rancangan sistem penutupan portal otomatis angka terjadinya kecelakaan lalu lintas dapat diminimalisasi.

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Analisis Sistem

Pada bagian ini akan dilakukan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan. Hasilnya digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai kelemahan serta kekuatan yang terdapat pada sistem yang sudah ada. Dari proses analisis tadi akan dapat dihasilkan berbagai saran perbaikan terhadap sistem yang dapat dijadikan dasar dalam merancang sistem yang akan dibangun.

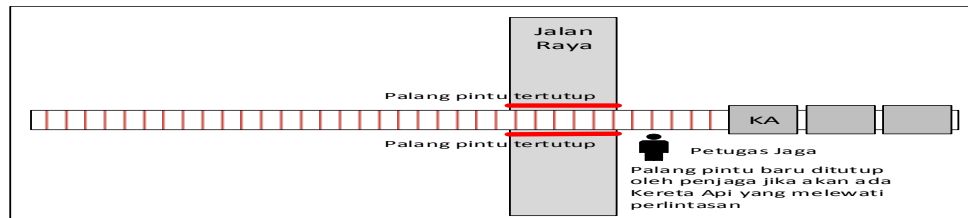
Sistem Berjalan

Penutupan portal perlintasan kereta api saat ini masih menggunakan cara manual, yakni portal dijaga oleh seorang petugas jaga dan petugas penjaga portal baru akan menutup portal jika petugas telah mendapat informasi akan kedatangan kereta api yang mendekati daerah portal tersebut. Proses penutupan portal secara manual ini belum efektif dan efisien. Dan kadang menimbulkan berbagai masalah bahkan bencana. Terbukti dengan adanya beberapa kasus kecelakaan yang terjadi karena portal tidak menutup ketika kereta api lewat pada jalan perlintasan. Hal ini bisa terjadi karena kesalahan teknis ataupun *human error*,

yakni lalainya petugas jaga sehingga petugas tidak menyadari akan datangnya kereta api yang akan melintas.

Berikut adalah ilustrasi penutupan portal secara manual yang dilakukan oleh petugas jaga, jika kereta api sudah

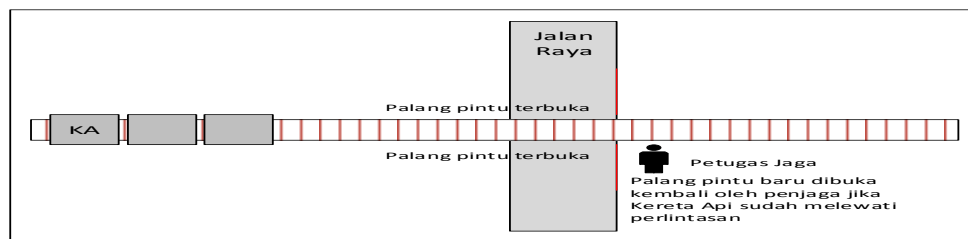
mendekat dengan palang pintu maka petugas menerima telpon dari petugas kereta api kemudian portal palang pintu baru ditutup oleh petugas penjaga perlintasan kereta api:



Gambar 1 Ilustrasi penutupan portal secara manual

Berikut adalah ilustrasi pembukaan kembali portal secara manual yang dilakukan oleh petugas penjaga perlintasan

kereta api, yakni portal baru dibuka kembali oleh penjaga jika kereta api sudah melewati perlintasan kereta api:

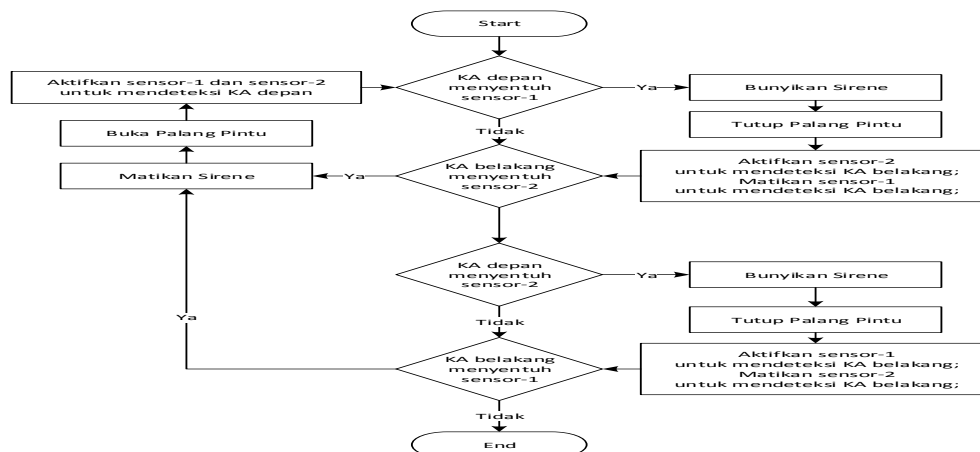


Gambar 2 Ilustrasi pembukaan kembali portal secara manual

Sistem yang diusulkan

Untuk mengatasi permasalahan proses penutupan portal yang ada saat ini maka penulis mengajukan suatu sistem baru yakni portal dapat menutup otomatis dengan cara menghitung laju kecepatan kereta api sehingga bisa diprediksi waktu kedatangan kereta api tersebut. Di samping itu ditempatkan sebuah sensor cahaya yang berfungsi untuk mendeteksi adanya kereta

api yang lewat. Sensor cahaya ini ditempatkan di sisi kiri dan kanan perlintasan kereta api. Jika kereta api bagian depan melewati sensor cahaya tersebut maka secara otomatis portal akan menutup. Dan jika kereta api bagian belakang melewati sensor cahaya bagian belakang kereta api maka portal akan terbuka kembali.



Gambar 3 Flowchart sistem penutupan portal kereta Api

Keterangan Flowchart Sistem **Perancangan Sistem**
 Penutupan Portal Kereta Api:

1. Mulai
2. KA depan menyentuh sensor-1 jika *ya* bunyikan sirene maka palang pintu tertutup dan aktifkan sensor-2 dan matikan sensor-1 untuk mendeteksi KA belakang, jika *tidak* KA belakang menyentuh sensor-2.
3. KA belakang menyentuh sensor-2 jika *ya* matikan sirene maka palang pintu terbuka dan aktifkan sensor-1 dan sensor-2 untuk mendeteksi KA depan kemudian KA depan menyentuh sensor-1. Jika *tidak* KA depan kemudian KA depan menyentuh sensor-2
4. KA depan menyentuh sensor-2 jika *ya* bunyikan sirene maka palang pintu tertutup dan aktifkan sensor-1 dan matikan sensor-2 untuk mendeteksi KA belakang, jika *tidak* KA belakang menyentuh sensor-1.
5. KA belakang menyentuh sensor-1 jika *ya* matikan sirene maka palang pintu terbuka dan aktifkan sensor-1 dan sensor-2 untuk mendeteksi KA depan kemudian KA depan menyentuh sensor-1 begitu seterusnya proses ini berjalan. Jika *tidak* maka sistem selesai dan tidak dapat melakukan proses penutupan portal.
6. Selesai

Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pengguna mengenai gambaran yang jelas tentang perancangan sistem yang akan dibuat serta diimplementasikan. Adapun perancangan sistem simulasi penutupan portal otomatis ini terbagi menjadi dua, yakni perancangan sistem ketika kereta api mendekati perlintasan dan perancangan sistem.

Tahap Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem merupakan tahapan awal untuk menentukan kecepatan, jarak sensor dan waktu tempuh kereta pada simulasi penutupan portal pintu kereta api secara otomatis menggunakan rumus gerak lurus beraturan, dimana Kelajuan merupakan jarak yang ditempuh suatu benda dibagi selang waktu atau waktu untuk menempuh jarak itu, waktu tempuh merupakan jarak dibagi kelajuan atau kecepatan kereta sedangkan jarak sensor merupakan hasil kali kelajuan atau kecepatan dengan waktu tempuh kereta. Berikut perhitungan gerak lurus beraturan pada simulasi penutupan portal pintu kereta api secara otomatis:

1. Untuk menghitung kelajuan kereta pada simulasi penutupan portal pintu kereta api secara otomatis menggunakan rumus gerak lurus beraturan adalah:

$$v = \frac{s}{t}$$

..... (3.1)

$$V = \frac{110 \text{ km}}{\text{jam}}$$

$$V = \frac{110 \text{ km}}{60 \text{ menit}}$$

$$V = 1,83 \text{ km / menit}$$

2. Untuk menghitung waktu tempuh kereta dari sensor ke palang pintu pada Simulasi Penutupan Portal Pintu Kereta Api Secara Otomatis Menggunakan Rumus Gerak Lurus Beraturan adalah:

$$t = \frac{s}{v}$$

..... (3.2)

$$t = \frac{5,5 \text{ km}}{1,83 \text{ menit}}$$

$$t = 3 \text{ menit}$$

$$t = 3 \text{ menit}$$

3. Untuk menghitung jarak sensor pada Simulasi Penutupan Portal Pintu Kereta Api Secara Otomatis Menggunakan Rumus Gerak Lurus Beraturan adalah:

$$s = v \cdot t$$

..... (3.3)

$$S = 1,83 \text{ km / menit} \times 3 \text{ menit}$$

$$S = 5,5 \text{ km}$$

4. Untuk mendeteksi Kecepatan kereta pada Simulasi Penutupan Portal Pintu Kereta Api Secara Otomatis Menggunakan Rumus Gerak Lurus Beraturan adalah:

$$v = \frac{s}{t} \times 60$$

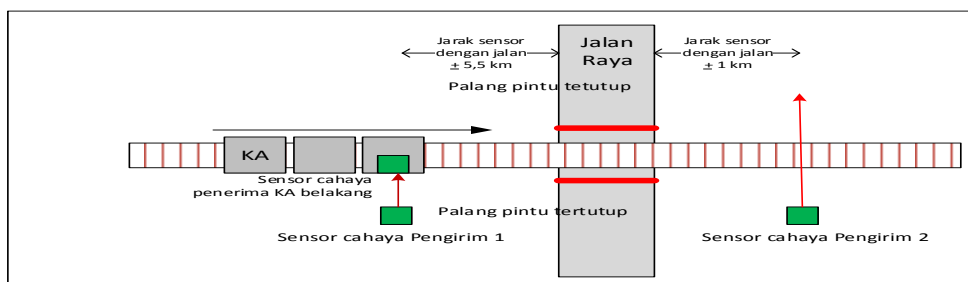
..... (3.4)

$$v = \frac{5,5 \text{ km}}{3 \text{ menit}} \times 60$$

$$v = 110 \text{ km / jam}$$

Perancangan Sistem Penutupan Portal Kereta Api

Berikut adalah perancangan sistem simulasi penutupan portal otomatis ketika kereta api bagian depan menyentuh sensor cahaya:



Gambar 4 Perancangan penutupan portal ketika kereta api menyentuh sensor

Jarak sensor cahaya pengirim dari jalan raya adalah $\pm 5,5 \text{ km}$, jarak ini diambil berdasarkan perhitungan kecepatan kereta api tercepat di Indonesia yakni $+110 \text{ km/jam}$ (<http://www.pantonashare.com/3883-kereta-super-cepat-indonesia>). Kecepatan kereta api tercepat diambil sebagai standar pengukuran jarak sensor cahaya terhadap jalan raya, supaya kereta api tersebut tidak sampai melintasi portal dalam waktu kurang

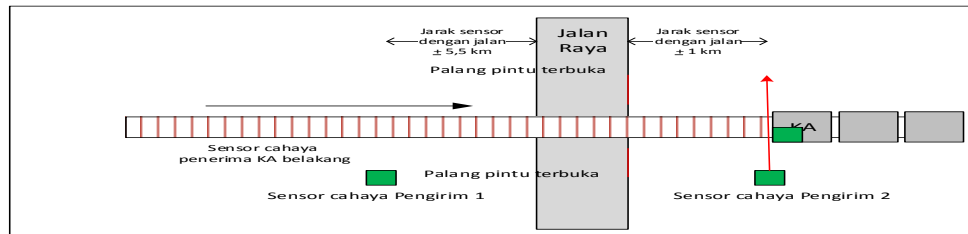
dari 3 menit, dihitung dari waktu saat bagian depan kereta api mengenai sensor cahaya.

Dengan pertimbangan, bahwa palang portal kereta api harus menutup paling lambat 3 menit sebelum kereta api melintas.

Perancangan Sistem Pembukaan Portal Kereta Api

Berikut adalah perancangan sistem simulasi pembukaan portal otomatis ketika

kereta api bagian belakang menyentuh sensor cahaya:



Gambar 5 Perancangan pembukaan portal ketika kereta api menyentuh sensor

Jarak sensor cahaya penutupan palang pintu kereta api adalah 1 km dari palang pintu kereta api, sistem pembukaan palang pintu ini ditentukan ketika bagian belakang kereta api menyentuh sensor cahaya, sehingga secara otomatis palang pintu akan terbuka kembali.

SIMPULAN

Penerapan rumus gerak lurus beraturan pada rancangan penutupan portal pintu kereta api dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan ini dapat digunakan untuk mempermudah teknisi kereta api dalam mengimplementasikan sistem kontrol portal kereta api secara otomatis.
2. Perancangan ini dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan akibat tidak tertutupnya portal kereta api saat kereta api melintasi perlintasan rel kereta api.

Dalam pembuatan rancangan ini masih terdapat kekurangan yang untuk selanjutnya bisa menjadi pertimbangan dalam pembuatan aplikasi. Adapun yang menjadi saran dalam rancangan ini yaitu:

1. Ketika rancangan ini dijadikan sebuah aplikasi sebaiknya digabungkan dengan teknologi GPS, sehingga posisi kereta api dapat terdeteksi secara realtime.
2. Sebelum di implementasikan ke aplikasi, Rancangan ini sebaiknya dibandingkan dengan menggunakan algoritma lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewanto; (2013); "Simulasi Rancangan Sistem Mekanik Pemanfaatan Bobot Kendaraan Sebagai Sumber Energi Pembuka Palang Pintu (Portal)",
- Hutauruk (2012) "Mengurai Kemacetan Lalulintas Pada Area Lintasan Kereta Api Yang Berdekatan Dengan Simpang Empat" Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan.
- Indriyanto, 2007; "Rancang Bangun Pintu Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Passive Infra Red KC7783R Dan Mikrokontroler AT89S51", Program Studi DIII Instrumentasi Dan Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.
- Perhubungan, Departemen; 2013, "Penyebab Kecelakaan Kereta Api Didominasi Human Error", diakses pada tanggal 05 Maret 2014, <http://m.dephub.go.id/read/berita/direktorat-jenderalperkeretaapian/penyebab-kecelakaan-kereta-api-didominasi-human-error-15056>
- Sumarsono, Joko, 2009; "Fisika untuk SMA/MA Kelas X", Pusat

- perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Solichin, “Simulasi Kendali Pintu Perlindungan dan Pemberitahuan Kedatangan Kereta Api Otomatis Menggunakan Sensor Optocoupler dan SMS Gateway pada Stasiun Kereta Api Kebayoran”, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur Jakarta
- Syaiful (2012) “Pengaruh Penutupan Pintu Perlindungan Kereta Api Terhadap Tundaan Dan Panjang Antrian Kendaraan Pada Jalan Raya Malang - Surabaya Km.10”. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
- Syahid (2013) “Rancang Bangun Kendali Palang Parkir Mobil Menggunakan *Smart Card* Berbasis Plc”, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang
- Supriyoko (2013) “Sistem Monitoring Palang Pintu Perlindungan Kereta Api Menggunakan Bahasa Pemrograman *Visual Basic 6*”, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur Jakarta.